Beitrag zur Lehre

der

Augenmuskellähmungen

(Berechnung aller möglichen Combinationen der ein- und doppelseitigen Augenmuskelparalysen)

mit

zwei semiotischen Tafeln der Combinationen 1. Classe

von

Dr. med. **Ulrich Herzenstein,**
Charkow.

Berlin 1881.
Verlag von August Hirschwald.
N.W. Unter den Linden 68.

Inhalt.

Einleitung.

Die Augenmuskellähmungen kommen bekanntlich ein- und doppelseitig in den verschiedensten Combinationen vor. Wir wollen alle möglichen Combinationen, denen wir in praxi begegnen können, berechnen.

In der Mathematik „combiniren" heisst: aus einer Anzahl von Elementen eine bestimmte Anzahl herausheben, so dass man alle möglichen Zusammenstellungen macht und nur die Formen als verschieden ansieht, in denen nicht alle Elemente dieselben sind. Combinationen zur 1. Classe sind solche Zusammenstellungen, in denen nur ein Element vorkommt, Combinationen zur 2. Classe solche, in denen zwei, und Combinationen zur n. Classe in denen n Elemente vorkommen.

Die Paralysen einzelner Augenmuskeln sind also Combinationen zur ersten Classe und man nennt dieselben einfache Augenmuskellähmungen, Lähmungen von zwei, drei und mehr Muskeln, d. h. Combinationen 2ter Classe, 3ter u. s. w. — combinirte Augenmuskellähmungen.

Die allgemeine Formel:

$$x = \frac{n\ (n-1)\ (n-2)\ .\ .\ .\ .\ .\ (n-n')}{1 \quad 2 \quad 3\ .\ .\ .\ .\ .\ n}\ .$$

gibt uns die Anzahl der Combinationen aller Classen an.

Combinationen einseitiger Augenmuskellähmungen.

Combinationen 2. Classe.

Es sei	*E*	der	Rect. ext.	d.	und	*e*	der	Rect. ext.	s.
	J	„	„ int.	„	„	*i*	„	„ int.	„
	S	„	„ sup.	„	„	*s*	„	„ sup.	„
	J'	„	„ inf.	„	„	*i'*	„	„ inf.	„
	O	„	Obliq. sup.	„	„	*o*	„	obliq. sup.	„
	O'	„	„ inf.	„	„	*o'*	„	„ inf.	„

(S. T. 1. u. *2.)*

Wieviel Mal lassen sich die 6 Muskeln des rechten (resp. linken) Auges paarweise verbinden?

$$x = \frac{6\ (6 - 1)}{1.\quad 2.} = 15 \text{ Mal.}$$

Diese 15 Verbindungen sind folgende:

$EJ + ES + EJ' + EO + EO'.$ $\qquad oo'$

$JS + JJ' + JO + JO'.$ $\qquad i'o$.

$SJ' + SO + SO'.$ $\qquad si'$ . . .

$J'O + J'O'.$ $\qquad is +$ . . . . .

$OO'.$ $\qquad ei + es +$ . . . . eo'

Combinationen 3. Classe.

Die Anzahl der Combinationen dieser Classe ist

$$x = \frac{6\ (6-1)\ (6-2)}{1.\quad 2.\quad 3.} = 20.$$

$EJS + EJJ' + EJO + EJO' + ESJ' + ESO + ESO' + EJ'O + EJ'O' + EOO'$ $\quad i'oo'$
$JSJ' + JSO + JSO' + JJ'O + JJ'O' + JOO'$ $\quad si'o +$ . . . .
$SJ'O + SJ'O' + SOO'$ $\quad isi' +$ . . . .
$J'OO'.$ $\quad eis + eii' + eio$ . . . . eoo'

Combinationen 4. Classe.

$$x = \frac{6\ (6-1)\ (6-2)\ (6-3)}{1.\quad 2.\quad 3.\quad 4.}$$ giebt uns die Zahl — 15 dieser Zusammenstellungen, welche sind:

$EJSJ' + EJSO + EJSO' + EJJ'O + EJJ'O'$ $\quad si'oo'.$
$EJJO' + ESJ'O + ESJ'O' + ESOO' + EJ'OO'$
$JSJ'O + JSJ'O' + JSOO' + JJ'OO'$ $\quad isi'o$ . . .
$SJ'OO'$ $\quad eisi' + eiso +$ . . . . $ei'oo'$

Combinationen 5. Classe.

$$x = \frac{6\ (6-1)\ .\ .\ .\ .\ (6-4)}{1\quad 2\ .\ .\ .\ .\quad 5} = 6.$$ Diese Verbindungen sind folgende:

$EJSJ'O + EJSJ'O' + EJSOO' + EJJ'OO' + ESJ'OO'$ $\quad isi'oo'.$
$JSJ'OO'.$ $\quad eisi'oo' + eisi'o' +$ . . . .

Combinationen 6. Classe.

$$x = \frac{6\ (6-1)\ \ldots\ldots\ (6-5)}{1.\quad 2.\ \ldots\ldots\quad 6.} = 1.$$

EJSJ'OO' *eisi'oo'*, — die wir mit
A. *a.* bezeichnen. —

Combinationen doppelseitiger Augenmuskel-lähmungen.

Combinationen 2. Classe.

Wie viel Mal lassen sich die 6 Muskeln des rechten Auges mit denen des linken paarweise verbinden?

$$x = \frac{12\ (12-1)}{1.\quad 2.} - 2\left(\frac{6\ (6-1)}{1.\quad 2.}\right) = 36.$$

Diese $(D + S\text{-})$Combinationen sind:
$(E + J + S + J' + O + O') \times (e + i + s + i' + o + o') = Ee + Je + Se + . + Oo'.$
(36. Comb.)

welche folgende zwei Gruppen bilden:

Gruppe a.

$Ee + Ji + Ss + J'i' + Oo + O'o'$ — Combinationen, die aus je zwei gleichnamigen Muskeln bestehen. —

Gruppe b.

$(Ei + eJ) + (Es + eS) + (Ei' + eJ') + (Eo + eO) + (Eo' + eO')$
$(Js + iS) + (Ji' + iJ') + (Jo + iO) + (Jo' + iO') + (Si' + sJ')$
$(So + sO) + (So' + sO') + (J'o + i'O) + (J'o' + i'O') + (Oo' + oO')$. —

Diese Combinationen, in denen der rechte resp. linke Muskel die Stelle bald des ersten, bald des zweiten Elements einnimmt, folgen der Anordnung nach der Combinationen-Reihe zweiter Classe einseitiger Augenmuskelparalysen. —

Combinationen 3. Classe

bestehen aus zwei rechten (linken) und einem linken (rechten) Muskel, d. h. aus $(2\ D + S)$ oder $(2\ S + D)$ und

$$x = \frac{12\ (12 - 1)\ (12 - 2)}{1.\quad 2.\quad 3.} - 2\left(\frac{6\ (6 - 1)\ (6 - 2)}{1.\quad 2.\quad 3.}\right)$$ giebt die Anzahl derselben $= 180$.

$(2\ D + S)$ - Combinationen:

$$(EJ + ES + EJ' + EO + EO' + JS + JJ' + JO + JO' + SJ' + SO + SO' + J'O + J'O' + OO') \times (e + i + s + i' + o + o') = EJe + \quad . \quad . \quad + OO'o'.$$

(90. Comb.)

$(2\ S + D)$ - Combinationen:

$$(ei + es + ei' + eo\ .\ .\ .\ .\ .) \times (E + J\ .\ .\ .\ .\ .) = .\ .\ .\ + oo'O'.$$

(90. Comb.)

Diese 180 Zusammenstellungen zerfallen in folgende zwei Gruppen.

Gruppe a.

$$Ee(J + S + J' + O + O') + Ji(E + S + J' + O + O') + Ss(E + J + J' + O + O') + J'i'(E + J + S + O + O') + Oo(E + J + S + J' + O') + O'o'(E + J + S + J' + O) -$$

Oder: $Ee\ (i + s + i' + o + o') + \quad . \quad . \quad . \quad . \quad + O'o'\ (e + i + s + i' + o)$.

Jede einzelne Combination dieser Gruppe enthält zwei gleichnamige und einen ungleichnamigen Muskel, welcher linkerseits (resp. rechterseits) nicht paralysirt ist. —

Gruppe b.

$(EJs + EiS + eJS) + (EJi' + EiJ' + eJJ') + (EJo + EiO + eJO)$
$+ (EJo' + EiO' + eJO') + (ESi' + EsJ' + eSJ') + (ESo + EsO + eSO)$
$+ (ESo' + EsO' + eSO') + (EJ'o + Ei'O + eJ'O) + (EJ'o' + Ei'O' + eJ'O')$
$+ (EOo' + EoO' + eOO') + (JSi' + JsJ' + iSJ') + (JSo + JsO + iSO)$
$+ (JSo' + JsO' + iSO') + (JJ'o + Ji'O + iJ'O) + (JJ'o' + Ji'O' + iJ'O')$
$+ (JOo' + JoO' + iOO') + (SJ'o + Si'O + sJ'O) + (SJ'o' + Si'O' + sJ'O')$
$+ (SOo' + SoO' + sOO') + (J'Oo' + J'oO' + i'OO')$. — Oder:
$(eiS + eJs + Eis) + \ldots\ldots + (i'oO' + i'Oo' + J'oo')$. —

Hier folgen die Zusammenstellungen derselben Reihenfolge, wie bei den Combinationen 3. Classe einseitiger Muskelparalysen, und in jeder einzelnen vertritt der linke (resp. rechte) Muskel die Stelle des 3., 2. oder 1. Elements. —

Combinationen 4. Classe.

$$x = \frac{12\ (12-1)\ .\ .\ (12-3)}{1.\ \ 2.\ .\ .\ .\ 4.} - 2.\left(\frac{6\ (6-1)\ .\ .\ (6-3)}{1.\ \ 2.\ .\ .\ .\ 4.}\right) = 465.$$

$(3\ D + S$ oder $3\ S + D)$-Combinationen:

$(EJS + EJJ' + EJO + EJO' \ldots + J'OO')\ (e + i \ldots + o') =$
$EJSe + \ldots\ldots + J'OO'o'$.
(120. Comb.)

Oder:

$(eis + eii' + eio + eio' \ldots + i'oo')\ (E + J \ldots + O') =$
$eisE + \ldots\ldots + i'oo'O'$.
(120. Comb.)

Gruppe a.

$EJ(Ss+J'i'+Oo+O'o')+ES(Ji+J'i'+Oo+O'o')+EJ'(Ji+Ss+Oo+O'o')$
$EO(Ji+Ss+J'i'+O'o')+EO'(Ji+Ss+J'i'+Oo)+JS(Ee+J'i'+Oo+O'o')$
$JJ'(Ee+Ss+Oo+O'o')+JO(Ee+Ss+J'i'+O'o')+JO'(Ee+Ss+J'i'+Oo)$
$SJ'(Ee+Ji+Oo+O'o')+SO(Ee+Ji+J'i'+O'o')+SO'(Ee+Ji+J'i'+Oo)$
$J'O(Ee+Ji+Ss+O'o')+J'O'(Ee+Ji+Ss+Oo)+OO'(Ee+Ji+Ss+J'i')$. —

Oder:

$ei(Ss+J'i'+Oo+O'o')+ \ldots \ldots + oo'(Ee+Ji+Ss+J'i')$. —

In dieser Gruppe sind die rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Combinationen 2. Classe combinirt mit Verbindungen je zweier gleichnamiger Muskeln und zwar so, dass eine jede Combination 2. Classe sich mit einem der 4 übrigen Muskeln derselben Seite und einem gleichnamigen der anderen verbindet. —

Gruppe b.

$(EJSi'+EJsJ'+EiSJ'+eJSJ')+(EJSo+EJsO+EiSO+eJSO)$
$+(EJSo'+EJsO'+EiSO'+eJSO)+(EJJ'o+EJi'O+EiJ'O+eJJ'O)$
$+(EJJ'o'+EJi'O'+EiJ'O'+eJJ'O')+(EJOo'+EJoO'+EiOO'+eJOO')$
$+(ESJ'o+ESi'O+EsJ'O+eSJO')+(ESJ'O'+ESi'O'+EsJ'O'+eSJ'O')$
$+(ESOo'+ESoO'+EsOO'+eSOO')+(EJ'Oo'+EJ'oO'+Ei'OO'+eJ'OO')$
$+(JSJ'o+JSi'O+JsJ'O+iSJ'O)+(JSJ'o'+JSi'O'+JsJ'O'+iSJ'O')$
$+(JSOo'+JSoO'+JsOO'+iSOO')+(JJ'Oo'+JJ'oO'+Ji'OO'+iJ'OO')$
$+(SJ'Oo'+SJ'oO'+Si'OO'+sJ'OO')$. Oder: $(eisJ'+eiSi'+eJsi'+Eisi') \ldots$
$\ldots \ldots + (si'oO'+si'Oo'+sJ'oo'+Si'oo')$. —

In diesen der Anordnung nach den Combinationen der 4. Classe einseitiger Muskellähmungen gleichen Verbindungen nimmt der vicariirende linke (resp. rechte) Muskel die Stelle des 4., 3., 2. oder 1. Elements ein. —

$(2\ D + 2\ S)$-Combinationen:

$(EJ+ES+EJ'+\ldots \ldots +OO')(ei+es+\ldots \ldots +oo')=$
$=EJei+ESei+\ldots \ldots \ldots +OO'oo'$.

(225. Comb.)

Gruppe c.

EJei + ESes + EJ'ei' + EOeo + EO'eo' + JSis + JJ'ii' + JOio + JO'io' SJ'si' + SOso + SO'so' + J'Oi'o + J'O'i'o' + OO'oo'. —

Rechts- und linksseitige Combinationen 2. Classe verlaufen hier parallel paarweise verbunden. —

Gruppe d.

EJ (si' + so + so' + i'o + i'o' + oo') + ES (ii' + io + io' + i'o + i'o' + oo') + EJ' (is + io + io' + so + so' + oo') + EO (is + ii' + io' + si' + so' + i'o') + EO' (is + ii' + io + si' + so + i'o) + JS (ei' + eo + eo' + i'o + i'o' + oo') + JJ' (es + eo + eo' + so + so' + oo') + JO (es + ei' + eo' + si' + so' + i'o') + JO' (es + ei' + eo + si' + so + i'o) + SJ' (ei + eo + eo' + io + io' + oo') + SO (ei + ei' + eo' + ii' + io' + i'o') + SO' (ei + ei' + eo + ii' + io + i'o) + J'O (ei + es + eo' + is + io' + so') + J'O' (ei + es + eo + is + io + so) + OO' (ei + is + ei' + is + ii' + si'). —

Hier sehen wir eine Serie rechtsseitiger Combinationen 2. Classe, von denen jede einzelne verbunden ist mit einer derselben Classe angehörenden linksseitigen Combination, die aus zwei linken Muskeln, deren Namensvetter rechterseits nicht paralysirt sind, besteht. —

Gruppe e.

(Ei + eJ) (Ss + J'i' + Oo + O'o') + (Es + eS) (Ji + J'i' + Oo + O'o') + (Ei' + eJ') (Ji + Ss + Oo + O'o') + (Eo + eO) (Ji + Ss + J'i' + O'o') + (Eo' + eO') (Ji + Ss + J'i' + Oo) + (Js + iS) (Ee + J'i' + Oo + O'o') + (Ji' + iJ') (Ee + Ss + Oo + O'o') + (Jo + iO) (Ee + Ss + J'i' + O'o') + (Jo' + iO') (Ee + Ss + J'i' + Oo) + (Si' + sJ') (Ee + Ji + Oo + O'o') + (So + sO) (Ee + Ji + J'i' + O'o') + (So' + sO') (Ee + Ji + J'i' + Oo) + (J'o + i'O) (Ee + Ji + Ss + O'o') + (J'o' + i'O') (Ee + Ji + Ss + Oo) + (Oo' + oO') (Ee + Ji + Ss + J'i'). —

In dieser Gruppe sind die Combinationen 2. Classe doppelseitiger Muskel-paralysen der Gruppe *b.* mit den Combinationen derselben Classe der Gruppe *a.*

vereint, und zwar so, dass jede einzelne Combination der ersteren sich mit einer Combination der letzteren verbindet, deren Muskeln in der gegebenen Combination der Gruppe *b.* nicht vorkommen. —

Combinationen 5. Classe.

$$x = \frac{12\,(12-1)\;.\;\;.\;\;.\;(12-4)}{1.\quad 2.\;.\;\;.\;\;.\quad 5.} - 2.\left(\frac{6\,(6-1)\;.\;\;.\;\;.\;(6-4)}{1.\quad 2.\;.\;\;.\;\;.\quad 5.}\right) = 780,$$

die aus 180 (*4 D + S* und *4 S + D*)- und 600 (*3 D + 2 S* und *3 S + 2 D*)-Combinationen bestehen. —

(*4 D [S] + S [D]*) - Combinationen:

$(EJSJ' + EJSO + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + SJ'OO')\;(e + i \;\;.\;\;.\;\;.\;\; o') =$

$= EJSJ'e + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + SJ'OO'o'.$

(90. Comb.)

Oder:

$(eisi' + eiso + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;. + si'oo')\;(E + J \;\;.\;\;.\;\;.\;\;.\;\; O') =$

$= eisi'E + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + si'oo'O'.$

(90. Comb.)

Gruppe a.

$EJS\,(J'i' + Oo + O'o') + EJJ'\,(Ss + Oo + O'o') + EJO\,(Ss + J'i' + O'o') + EJO'\,(Ss + J'i' + Oo)$

$ESJ'\,(Ji + Oo + O'o') + ESO\,(Ji + J'i' + O'o') + ESO'\,(Ji + J'i' + Oo) + EJ'O\,(Ji + Ss + O'o')$

$EJ'O'\,(Ji + Ss + Oo) + EOO'\,(Ji + Ss + J'i') + JSJ'\,(Ee + Oo + O'o') + JSO\,(Ee + J'i' + O'o')$

$JSO'\,(Ee + J'i' + Oo) + JJ'O\,(Ee + Ss + O'o') + JJ'O'\,(Ee + Ss + Oo) + JOO'\,(Ee + Ss + J'i')$

$SJ'O\,(Ee + Ji + O'o') + SJ,O'\,(Ee + Ji + Oo) + SOO'\,(Ee + Ji + J'i') + J'OO'\,(Ee + Ji + Ss).$ —

Oder:

$eis\,(J'i' + Oo + O'o') + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + i'oo'\,(Ee + Ji + Ss).$ —

Diese Gruppe ist also zusammengesetzt aus einer rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Reihe von Combinationen 3. Classe, und jedes einzelne Glied dieser Serie verbindet sich mit einem der drei übrigen rechten Muskeln und einem gleichnamigen linken. —

Gruppe b.

$(EJSJ'o + EJSi'O + EJsJ'O + EiSJ'O + eJSJ'O) + (EJSJ'o' + EJSi'O' +$
$EJsJ'O' + EiSJ'O' + eJSJ'O')$
$(EJSOo' + EJSoO' + EJsOO' + EiSOO' + eJSOO') + (EJJ'Oo' + EJJ'oO' +$
$EJi'OO' + EiJ'OO' + eJJ'OO')$
$(ESJ'Oo' + ESJ'oO' + ESi'OO' + EsJ'OO' + eSJ'OO') + (JSJ'Oo' + JSJ'oO' +$
$JSi'OO' + JsJ'OO' + iSJ,OO')$. —

Oder:

$(eisi'O + eisJ'o + eiSi'o + eJsi'o + Eisi'o) + \ldots$
$\ldots + (isi'oO' + isi'Oo' + isJ'oo' + iSi'oo' + Jsi'oo')$.

Hier begegnen wir einer rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Combinationen-Reihe 5. Classe, in welcher der vicariirende linke (resp. rechte) Muskel die 5., 4., 3., 2. oder 1. Stelle einnimmt.

($3\ D\,[S] + 2\ S\,[D]$)-Combinationen:

$(EJS + EJJ' + EJO + \ldots + J'OO')\ (ei + es \ldots oo')$
$= EJSei + \ldots + J'OO'oo'$.
(300. Comb.)

Oder:

$(eis + eii' + eio \ldots + i'oo')\ (EJ + ES \ldots OO')$
$= eisEJ + \ldots + i'oo'OO'$.
(300. Comb.)

Gruppe c.

$EJei\,(S + J' + O + O') + ESes(J + J' + O + O') + EJ'ei'(J + S + O + O')$
$+ EOeo(J + S + J' + O') + EO'eo'(J + S + J' + O) + JSis(E + J' + O + O')$
$+ JJ'ii'(E + S + O + O') + JOio(E + S + J' + O') + JO'io'(E + S + J' + O)$
$+ SJ'si'(E + J + O + O') + SOso(E + J + J' + O') + SO'so'(E + J + J' + O)$
$+ J'Oi'o(E + J + S + O') + J'O'i'o'(E + J + S + O) + OO'oo'(E + J + S + J')$

Oder:

$EJei\,(s + i' + o + o') + \ldots + OO'oo'\,(e + i + s + i')$.

Combinationen 4. Classe der Gruppe *c.*, von denen eine jede einzelne sich mit einem der in ihr nicht vorkommenden rechten resp. linken Muskeln verbindet. —

Gruppe d.

$$(EJs + EiS + eJS)(J'i' + Oo + O'o') + (EJi' + EiJ' + eJJ')Ss + Oo + O'o')$$
$$+ (EJo + EiO + eJO)(Ss + J'i' + O'o') + (EJo' + EiO' + eJO')(Ss + J'i' + Oo)$$
$$+ (ESi' + EsJ' + eSJ')(Ji + Oo + O'o') + (ESo + EsO + eSO)(Ji + J'i' + O'o')$$
$$+ (ESo' + EsO' + eSO')(Ji + J'i' + Oo) + (EJ'o + Ei'O + eJ'O)(Ji + Ss + O'o')$$
$$+ (EJ'o' + Ei'O' + eJ'O')(Ji + Ss + Oo) + (EOo' + EoO' + eOO')(Ji + Ss + J'i')$$
$$+ (JSi' + JsJ' + iSJ')(Ee + Oo + O'o') + JSo + JsO + iSO)(Ee + J'i' + O'o')$$
$$+ (JSo' + JsO' + iSO')(Ee + J'i' + Oo) + (JJ'o + Ji'O + iJ,O)(Ee + Ss + O'o')$$
$$+ (JJ'o' + Ji'O' + iJ'O')(Ee + Ss + Oo) + (JOo' + JoO' + iOO')(Ee + J'i' + Ss)$$
$$+ (SJ'o + Si'O + sJ'O)(Ee + Ji + O'o') + (SJ'o' + Si'O' + sJ'O')(Ee + Ji + Oo)$$
$$+ (SOo' + SoO' + sOO')(Ee + Ji + J'i') + (J'Oo' + J'oO' + i'OO')(Ee + Ji + Ss). —$$

Oder:

$$(eiS + eJs + Eis)(J'i' + Oo + O'o') + \;.\;.\; + (i'oO' + i'Oo' + J'oo')(Ee + Ji + Ss). —$$

Jedes einzelne Glied der doppelseitigen Combination 3. Classe Gruppe *b.* ist hier mit einem in ihm nicht vorkommenden rechten und einem gleichnamigen linken Muskel verbunden. —

Gruppe e.

$$EJS\,(i'o + i'o' + oo') + EJJ'\,(so + so' + oo') + EJO\,(si' + so' + i'o')$$
$$+ EJO'\,(si' + so + i'o) + ESJ'\,(io + io' + oo') + ESO\,(ii' + io' + i'o')$$
$$+ ESO'\,(ii' + io + i'o) + EJ,O\,(is + io' + so') + EJ'O'\,(is + io + so)$$
$$+ EOO'\,(is + ii' + si') + ESJ'\,(eo + eo' + oo') + JSO\,(ei' + eo' + i'o')$$
$$+ JSO'\,(ei' + eo + i'o) + JJ'O\,(es + eo' + s'o) + JJ'O'\,(es + eo + so)$$
$$+ JOO'\,(es + ei' + si,) + SJ'O\,(ei + eo' + io') + SJ'O'\,(ei + eo + io)$$
$$+ SOO'\,(ei + ei' + ii') + J'OO'\,(ei + es + si).$$

Verbindungen rechtsseitiger (linksseitiger) Combinationen 3. Classe mit linksseitigen (rechtsseitigen) Combinationen 2. Classe, und zwar so, dass letztere aus je zwei linken (resp. rechten) Muskeln bestehen, deren homonyme Muskeln der rechten (linken) Seite nicht gelähmt sind: $eis\,(J'O + J'O' + OO')$. —

Combinationen 6. Classe.

$$x = \frac{12\,(12-1)\,.\;.\;.\,(12-5)}{1.\quad 2.\quad .\;.\;.\quad 6.} - 2.\left(\frac{6\,(6-1)\,.\;.\;.\,(6-5)}{1.\quad 2.\quad .\;.\;.\quad 6.}\right) = 922,$$

die aus *(5 D [S] + S [D])-*, *(4 D [S] + 2 S [D])-* und *(3 D + 3 S)*-Combinationen bestehen. —

(5 D [S] + S [D])-Combinationen:

$(EJSJ'O + EJSJ'O' + \;.\;.\;.\;.\;.\; + JSJ'OO')\;(e + i + \;.\;.\;.\; + o')$
$= EJSJ'Oe + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + JSJ'OO'o'.$ —
(36. Comb.)

Oder:

$(eisi'o + eisi'o, + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + isi'oo')\;(E + J\;\;.\;.\;.\; + O)$
$= eisi'oE + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + isi'oo'O'.$
(36. Comb.)

Gruppe a.

$EJSJ'(Oo+O'o') + EJSO(J'i'+O'o') + EJSO'(J'i'+Oo) + EJJ'O(Ss+O'o')$
$EJJ'O'(Ss+Oo) + EJOO'(Ss+J'i') + ESJ'O\,(Ji+O'o') + ESJ'O'\,(Ji+Oo)$
$ESOO'(Ji+J'i') + EJ'OO'(Ji+Ss) + JSJ'O\,(Ee+O'o') + JSJ'O'\,(Ee+Oo)$
$JSOO'(Ee+J'i') + JJ'OO'(Ee+Ss) + SJ'OO'(Ee+Ji).$ —

Oder:

$eisi'\,(Oo + O'o') + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + si'oo'(Ee+Ji).$ —

Je eine Combination 4. Classe einseitiger Muskellähmungen verbindet sich mit einem der zwei übrigen Muskeln derselben Seite und einem gleichnamigen der anderen Seite.

Gruppe b.

$EJSJ'Oo' + EJSJ'oO' + EJSi'OO' + EJsJ'OO' + EiSJ'OO' + eJSJ'OO'.$

Oder:

$eisi'o'O' + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + Eisi'oo'.$ —

Hier finden wir dieselbe Anordnung der Elemente wie bei den Combinationen 6. Classe einseitiger Muskellähmungen, nur dass in diesen Zusammen-

stellungen ein linker Muskel (resp. rechter) — das vicariirende Element — die 6., 5., 4., 3., 2. oder 1. Stelle einnimmt. —

(4 D [S] + 2 S [D]) - Combinationen:

(*EJSJ'* + *EJSO* + ... + *SJ'OO'*) (*ei* + *es* + ... *o'o*)
= *EJSJ'ei* + ... + *SJ'OO'oo'*.
(225. Comb.)

Oder:

(*eisi'* + *eiso* + ... + *si'oo'*) (*EJ* + *ES* + ... *OO'*)
= *eisi'EJ* + ... + *si'oo'OO'*.
(225. Comb.)

Gruppe c.

EJ (*Ss* . *J'i'* + *Ss* . *Oo* + *Ss* . *O'o'* + *J'i'* . *Oo* + *J'i'* . *O'o'* + *Oo* . *O'o'*) +
ES (*Ji* . *J'i'* + *Ji* . *Oo* + *Ji* . *O'o'* + *J'i'* . *Oo* + *J'i'* . *O'o'* + *Oo* . *O'o'*) +
EJ' (*Ji* . *Ss* + *Ji* . *Oo* + *Ji* . *O'o'* + *Ss* . *Oo* + *Ss* . *O'o'* + *Oo* . *O'o'*) +
EO (*Ji* . *Ss* + *Ji* . *J'i'* + *Ji* . *O'o'* + *Ss* . *J'i'* + *Ss* . *O'o'* + *J'i'* . *O'o'*) +
EO' (*Ji* . *Ss* + *Ji* . *J'i'* + *Ji* . *Oo* + *Ss* . *J'i'* + *Ss* . *Oo* + *J'i'* . *Oo*) +
JS (*Ee* . *J'i'* + *Ee* . *Oo* + *Ee* . *O'o'* + *J'i'* . *Oo* + *J'i'* . *O'o'* + *Oo* . *O'o'*) +
JJ' (*Ee* . *Ss* + *Ee* . *Oo* + *Ee* . *O'o'* + *Ss* . *Oo* + *Ss* . *O'o,* + *Oo* . *O'o'*) +
JO (*Ee* . *Ss* + *Ee* . *J'i'* + *Ee* . *O'o'* + *Ss* . *J'i'* + *Ss* . *O'o'* + *J'i'* . *O'o'*) +
JO' (*Ee* . *Ss* + *Ee* . *J'i'* + *Ee* . *Oo* + *Ss* . *J'i'* + *Ss* . *Oo* + *J'i'* . *Oo*) +
SJ' (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *Oo* + *Ee* . *O'o'* + *Ji* . *Oo* + *Ji* . *O'o,* + *Oo* . *O'o'*) +
SO (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *J'i'* + *Ee* . *O'o'* + *Ji* . *J'i'* + *Ji* . *O'o'* + *J'i'* . *O'o'*) +
SO' (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *J'i'* + *Ee* . *Oo* + *Ji* . *J'i'* + *Ji* . *Oo* + *J'i'* . *Oo*) +
J'O (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *Ss* + *Ee* . *O'o'* + *Ji* . *Ss* + *Ji* . *O'o'* + *Ss* . *O'o'*) +
J'O' (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *Ss* + *Ee* . *Oo* + *Ji* . *Ss* + *Ji* . *Oo* + *Ss* . *Oo*) +
OO' (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *Ss* + *Ee* . *J'i'* + *Ji* . *Ss* + *Ji* . *J'i'* + *Ss* . *J'i'*). —

i. e. eine Reihe von Zusammenstellungen rechtsseitiger (resp. linksseitiger) Combinationen 2. Classe mit paarweise combinirten Verbindungen 2. Classe doppelseitiger Muskellähmungen der Gruppe *a.*: *ei* (*Ss*.*J'i'* + *Ss*.*Oo* + *Ss*.*O'o'* + *J'i'* . *Oo* + *J'i'* . *O'o'* + *Oo* . *O'o'*) + ... + *oo'* (*Ee* . *Ji* + *Ee* . *Ss* + *Ee* . *J'i'* + *Ji* . *Ss* + *Ji* . *J'i'* + *Ss* . *J'i'*). —

Gruppe d.

$EJSJ' \,.\, oo' + EJSO \,.\, i'o' + EJSO' \,.\, i'o + EJJ'O \,.\, so' + EJJ'O' \,.\, so$
$+ EJOO' \,.\, si' + ESJ'O \,.\, io' + ESJ'O' \,.\, io + JSOO' \,.\, ii' + EJ'OO' \,.\, is$
$+ ESJ'O \,.\, eo' + JSJ'O' \,.\, eo + JSOO' \,.\, ei' + JJ'OO' \,.\, es + SJ'OO' \,.\, ei.$ —

Die erste Zusammenstellung dieser Reihe stellt eine Verbindung des ersten Gliedes der Combinationen-Serie 4. Classe einseitiger Muskelparalysen mit dem letzten Gliede der Combinationen-Reihe 2. Classe vor, die zweite Zusammenstellung ist eine Verbindung des zweiten mit dem vorletzten Gliede der genannten Combinationen-Reihen u. s. w.

Gruppe e.

$(EJSi' + EJsJ' + EiSJ' + eJSJ')\,(Oo + O'o') + (EJSo + EJsO + EiSO$
$\quad + eJSO)\,(J'i' + O'o')$
$(EJSo' + EJsO' + EiSO' + eJSO')\,(J'i' + Oo) + (EJJ'o + EJi'O + EiJ'O$
$\quad + eJJ'O)\,(Ss + O'o')$
$(EJJ'o' + EJi'O' + EiJ'O' + eJJ'O')\,(Ss + Oo) + (EJOo' + EJoO' + EiOO'$
$\quad + eJOO')\,(Ss + J'i')$
$(ESJ'o + ESi'O + EsJ'O + eSJ'O)\,(Ji + O'o') + (ESJ'o' + ESi'O' + EsJ'O'$
$\quad + eSJ'O'\,(J'i' + Oo)$
$(ESOo' + ESoO' + EsOO' + eSOO')\,(Ji + J'i') + (EJ'Oo' + EJ'oO' + Ei'OO'$
$\quad + eJ'OO')\,(Ji + Ss)$
$(JSJ'o + JSi'O + JsJ'O + iSJ'O)\,(Ee + O'o') + (JSJ'o' + JSi'O' + JsJ'O'$
$\quad + iSJ'O')\,(Ee + Oo)$
$(JSOo' + JSoO' + JsOO' + iSOO')\,(Ee + J'i') + (JJ'Oo' + JJ'oO' + Ji'OO'$
$\quad + iJ'OO')\,(Ee + Ss)$
$(SJ'Oo' + SJ'oO' + Si'OO' + sJ'OO)\,(Ee + Ji).$ —

Oder:

$(eisJ' + eiSi' + eJsi' + Eisi')\,(Oo + O'o') +$ . . . .
. . . . $+ (si'oO' + si'Oo' + sJ'oo' + Si'oo')\,(Ee + Ji).$ —

In diesen Verbindungen ist je eine Combination der 4. Classe der Gruppe *b*. combinirt mit einem der übrigen in ihr nicht enthaltenen rechten Muskeln und einem gleichnamigen linken. —

$(3\,D + 3\,S)$ - Combinationen:

$$(EJS + EJJ' + EJO + \ldots\ldots + J'OO')\,(eis + eii' + \ldots\ldots i'oo') =$$
$$= EJSeis + EJJ'eis + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + J'OO'i'oo'.$$

(400. Comb.)

Gruppe f.

$EJSeis + EJJ'eii' + EJOeio + EJO'eio' + ESJ'esi' + ESOeso + ESO'eso' + EJ'Oei'o + EJ'O'ei'o' + EOO'eoo' + JSJ'isi' + JSOiso + JSO'iso' + JJ'Oii'o + JJ'O'ii'o' + JOO'ioo' + SJ'Osi'o + SJ'O'si'o' + SOO'soo' + J'OO'i'oo'$. —

Hier verlaufen parallel paarweise verbunden die rechtsseitigen und linksseitigen Combinationen 3. Classe. —

Gruppe g.

$EJS.i'oo' + EJJ'.soo' + EJO.si'o' + EJO'.si'o + ESJ'.ioo' + ESO.ii'o' + ESO'.ii'o + EJ'O.iso' + EJ'O'.iso + EOO'.isi' + JSJ'.eoo' + JSO.ei'o' + JSO'.ei'o + JJ'O.eso' + JJ'O'.eso + JOO'.esi' + SJ'O.eio' + SJ'O'.eio + SOO'.eii' + J'OO'.eio$. —

In dieser Gruppe sind die rechtsseitigen Combinationen 3. Classe mit den linksseitigen derselben Classe verbunden und zwar so, dass die linksseitigen neben den ersteren in entgegengesetzter Richtung verlaufen. —

Gruppe h.

$(Ei + eJ)\,(Ss.J'i' + Ss.Oo + Ss.O'o' + J'i'.Oo + J'i'.O'o' + Oo.O'o')$
$(Es + eS)\,(Ji.J'i' + Ji.Oo + Ji.O'o' + J'i'.Oo + J'i'.O'o' + Oo.O'o')$
$(Ei' + eJ')\,(Ji.Ss + Ji.Oo + Ji.O'o' + Ss.J'i' + Ss.O'o' + Oo.O'o')$
$(Eo + eO)\,(Ji.Ss + Ji.J'i' + Ji.O'o' + Ss.J'i' + Ss.O'o' + J'i'.O'o')$
$(Eo' + eO')\,(Ji.Ss + Ji.J'i' + Ji.Oo + Ss.J'i' + Ss.Oo + J'i'.Oo)$
$(Js + iS)\,(Ee.J'i' + Ee.Oo + Ee.O'o' + J'i'.Oo + J'i'.O'o' + Oo.O'o')$
$(Ji' + iJ')\,(Ee.Ss + Ee.Oo + Ee.O'o' + Ss.Oo + Ss.O'o' + Oo.O'o')$
$(Jo + iO)\,(Ee.Ss + Ee.J'i' + Ee.O'o' + Ss.J'i' + Ss.O'o' + J'i'.O'o')$
$(Jo' + iO')\,(Ee.Ss + Ee.J'i' + Ee.Oo + Ss.J'i' + Ss.Oo + J'i'.Oo)$
$(Si' + sJ')\,(Ee.Ji + Ee.Oo + Ee.O'o' + Ji.Oo + Ji.O'o' + Oo.O'o')$

$(So + sO)\ (Ee \,.\, Ji + Ee \,.\, J'i' + Ee \,.\, O'o' + Ji \,.\, J'i' + Ji \,.\, O'o' + J'i' \,.\, O'o')$
$(So' + sO')\ (Ee \,.\, Ji + Ee \,.\, J'i' + Ee \,.\, Oo + Ji \,.\, J'i' + Ji \,.\, Oo + J'i' \,.\, Oo)$
$(J{,}o + i'O)\ (Ee \,.\, Ji + Ee \,.\, Ss + Ee \,.\, O'o' + Ji \,.\, Ss + Ji \,.\, O'o' + Ss \,.\, O'o')$
$(J'o' + i'O')\ (Ee \,.\, Ji + Ee \,.\, Ss + Ee \,.\, Oo + Ji \,.\, Ss + Ji \,.\, Oo + Ss \,.\, Oo)$
$(Oo' + oO')\ (Ee \,.\, Ji + Ee \,.\, Ss + Ee \,.\, J'i' + Ji \,.\, Ss + Ji \,.\, J'i' + Ss \,.\, J'i')$. —

Hier sind die Combinationen 2. Classe (Gruppe *b.* doppels. Augenmuskell.) mit je zwei Combinationen der Gruppe *a.* derselben Classe verbunden. —

Gruppe i.

$EJ\ (Ss\ (i'o + i'o' + oo') + J'i'\ (so + so' + oo') + Oo\ (si' + si' + i'o') +$
$+ O'o'\ (si' + so + i'o))$
$ES\ (Ji\ (i'o + i'o' + oo') + J'i'\ (io + io' + oo') + Oo\ (ii' + io + i'o') +$
$+ O'o'\ (ii' + io + i'o))$
$EJ'\ (Ji\ (so + so' + oo') + Ss\ (io + io' + oo') + Oo\ (is + io' + so') +$
$+ O'o'\ (is + io + so))$
$EO\ (Ji\ (si' + so' + i'o') + Ss\ (ii' + io' + i'o') + J'i'\ (is + io' + so') +$
$+ O'o'\ (is + ii' + si'))$
$EO'\ (Ji\ (si' + so + i'o) + Ss\ (ii' + io + i'o) + J'i'\ (is + io + so) +$
$+ Oo\ (is + ii' + si'))$
$JS\ (Ee\ (i'o + i'o' + oo') + J'i'\ (eo + eo' + oo') + Oo\ (ei' + eo' + i'o') +$
$+ O'o'\ (ei' + eo + i'o))$
$JJ'\ (Ee\ (so + so' + oo') + Ss\ (eo + eo' + oo') + Oo\ (es + eo' + so') +$
$+ O'o'\ (es + eo + so))$
$JO\ (Ee\ (si' + so' + i'o') + Ss\ (ei' + eo' + i'o) + J'i'\ (es + eo' + so') +$
$+ O'o'\ (es + ei' + si'))$
$JO'\ (Ee\ (si' + so + i'o) + Ss\ (ei' + eo + i'o) + J'i'\ (es + eo + so) +$
$+ Oo\ (es + ei' + si'))$
$SJ'\ (Ee\ (io + io' + oo') + Ji\ (eo + eo' + oo') + Oo\ (ei + eo' + io) +$
$+ O'o'\ (ei + eo + io))$
$SO\ (Ee\ (ii' + io' + i'o') + Ji\ (ei' + eo' + i'o') + J'i'\ (ei + eo' + io') +$
$+ O'o'\ (ei + ei' + ii'))$
$SO'\ (Ee\ (ii' + io + i'o) + Ji\ (ei' + eo + i'o) + J'i'\ (ei + eo + io) +$
$+ Oo\ (ei + ei' + ii'))$
$J'O\ (Ee\ (is + io' + so') + Ji\ (eo + eo' + so') + Ss\ (ei + eo' + io') +$
$+ O'o'\ (ei + es + is))$



$J'O'$ $(Ee\,(is + io + so) + Ji\,(es + eo + so) + Ss\,(ei + eo + io) +$
$+ Oo\,(ei + es + is))$
OO' $(Ee\,(is + ii' + si) + Ji\,(es + ei' + si') + Ss\,(ei + ei' + ii') +$
$+ J'i'\,(ei + es + is))$

Jede Combination dieser Reihe besteht aus einer Verbindung einer rechtsseitigen Combination 2. Classe mit einer Combination 2. Classe doppelseitiger Augenmuskellähmungen der Gruppe a. und einer linksseitigen Combination derselben Classe, deren Elemente weder in der ersteren noch in der letzteren vorkommen. —

Combinationen 7. Classe.

$$x = \frac{12\ (12 - 1)\ \ldots\ldots\ (12 - 6)}{1.\quad 2.\ \ldots\ldots\quad 7.} = 792.$$

$(6\ D\,[S] + S\,[D])$ - Combinationen:

$A\,.\,e + A\,.\,i + A\,.\,s + A\,.\,i' + A\,.\,o + A\,.\,o'$. —

Oder:

$a\,.\,E + a\,.\,J + a.\,S + a\,.\,J' + a\,.\,O + a\,.\,O'$. —

$(5\ D\ [S] + 2\ S\ [D])$ - Combinationen:

$(EJSJ'O + EJSJ'O' + \ldots\ldots)\ (ei + es + \ldots\ldots)$
$= EJSJ'Oei + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + JSJ'OO'oo'$.
(90. Comb.)

Oder:

$(eisi'o + eisi'o' + \ldots\ldots)\ (EJ + ES + \ldots)$
$= eisi'oEJ + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + isi'oo'OO'$.
(90. Comb.)

Gruppe a.

$EJei\,(SJ'O + SJ'O' + SOO' + J'OO') + ESes\,(JJ'O + JJ'O' + JOO' + J'OO')$
$EJ'ei'\,(JSO + JSO' + JOO' + SOO') + EOeo\,(JSJ' + JSO' + JJ'O' + SJ'O')$
$EO'eo'\,(JSJ' + JSO + JJ'O + SJ'O) + JSis\,(EJ'O + EJ'O' + EOO' + J'OO')$

$JJ'ii' (ESO + ESO' + EOO' + SOO') + JOio(ESJ' + ESO' + EJ'O' + SJ'O')$
$JO'io' (ESJ' + ESO + EJ'O + SJ'O) + SJ'si' (EJO + EJO' + EOO' + JOO')$
$SOso(EJJ' + EJO' + EJ'O' + JJ'O') + SO'so' (EJJ' + EJO + EJ'O + JJ'O)$
$J'Oi'o (EJS + EJO' + ESO' + JSO') + J'O'i'o' (EJS + EJO + ESO + JSO)$
$OO'o'o (EJS + EJJ' + ESJ' + JSJ')$. —

Oder:

$EJei (si'o + si'o' + soo' + i'oo') +$ . . . . $OO'oo' (eis + eii' + esi' + isi')$. —

Hier ist eine rechtsseitige Combination 2. Classe mit einer gleichnamigen linksseitigen und mit einer rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Combination 3. Classe, die aus drei in der gegebenen doppelten Combination 2. Classe nicht vorkommenden Muskeln besteht, verbunden. —

Gruppe b.

$EJSJ'O (eo' + io' + so' + i'o' + oo') + EJSJ'O' (eo + io + so + io' + o'o)$
$+ EJSOO' (ei' + ii' + si' + oi' + o'i') + EJJ'OO' (es + is + i's + os + o's)$
$+ ESJ'OO' (ei + si + i'i + oi + o'i) + JSJ'OO' (ie + se + i'e + oe + o'e)$.

Oder:

$eisi'o (EO' + JO' + SO' + J'O' + OO')$ . . . . $+ isi'o'o (JE + SE + J'E + OE + O'E)$. —

Jede einzelne dieser Zusammenstellungen ist eine Verbindung einer rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Combination 5. Classe mit einer linken (resp. rechten) Combination 2. Classe, welche aus einem mit einem der 5 Elemente gleichnamigen und einem linken (resp. rechten) rechterseits (linkerseits) nicht gelähmten Muskel besteht. —

$(4\ D\ [S] + 3\ S\ [D])$-Combinationen:

$(EJSJ' + EJSO +$ . . . . $) (eis + eii' +$ . . . . . $) =$
$= EJSJ'eis +$ . . . . $+ SJ'OO'i'oo'$.
(300. Comb.)

Oder:

$(eisi' + eiso +$ . . . . $) (EJS + EJJ' +$ . . . $) =$
$= eisi'EJS +$ . . . . $+ si'oo'J'OO'$.
(300. Comb.)

Gruppe c.

$EJSeis\,(J' + O + O') + EJJ'eii'\,(S + O + O') + EJOeio\,(S + J' + O')$
$+ EJO'eio'\,(S + J' + O)$
$ESJ'esi'\,(J + O + O') + ESOeso\,(J + J' + O') + ESO'eso'\,(J + J' + O)$
$+ EJ'Oei'o\,(J + S + O')$
$EJ'O'ei'o'\,(J + S + O) + EOO'eoo'\,(J + S + J') + JSJ'isi'\,(E + O + O')$
$+ JSOiso\,(E + J' + O')$
$JSO'iso'\,(E + J' + O) + JJ'Oii'i\,(E + S + O') + JJ'O'ii'o'\,(E + S + O)$
$+ JOO'ioo'\,(E + S + J')$
$SJ'Osi'o\,(E + J + O') + SJ'O'si'o'\,(E + J + O) + SOO'soo'\,(E + J + J')$
$+ J'OO'i'oo'\,(E + J + S)$. —

Oder:

$eisEJS\,(i' + o + o') + \ldots\ldots\ldots + i'oo'JOO'\,(e + i + s)$. —

Gruppe d.

$EJS\,(J'i' \,.\, oo' + Oo \,.\, i'o' + O'o' \,.\, i'o) + EJJ'\,(Ss \,.\, oo' + Oo \,.\, so' + O'o' \,.\, so)$
$EJO\,(Ss \,.\, i'o' + J'i' \,.\, so' + O'o' \,.\, so) + EJO'\,(Ss \,.\, i'o + J'i' \,.\, so + Oo \,.\, si')$
$ESJ'\,(Ji \,.\, oo' + Oo \,.\, io' + O'o' \,.\, io) + ESO\,(Ji \,.\, i'o' + J'i' \,.\, io' + O'o' \,.\, ii')$
$ESO'\,(Ji \,.\, i'o + J'i' \,.\, io + Oo \,.\, ii') + EJ'O\,(Ji \,.\, so' + Ss \,.\, io' + O'o' \,.\, is)$
$EJ'O'\,(Ji \,.\, so + Ss \,.\, io + Oo \,.\, is) + EOO'\,(Ji \,.\, si' + Ss \,.\, ii' + J'i' \,.\, is)$
$JSJ'\,(Ee \,.\, oo' + Oo \,.\, eo' + O'o' \,.\, eo) + JSO\,(Ee \,.\, i'o' + J'i' \,.\, eo' + O'o' \,.\, ei')$
$JSO'\,(Ee \,.\, i'o + J'i' \,.\, eo + Oo \,.\, ei') + JJ'O\,(Ee \,.\, so' + Ss \,.\, eo' + O'o' \,.\, es)$
$JJ'O'\,(Ee \,.\, so + Ss \,.\, eo + Oo \,.\, es) + JOO'\,(Ee \,.\, si' + Ss \,.\, ei' + J'i' \,.\, es)$
$SJ'O\,(Ee \,.\, io' + Ji \,.\, eo + O'o' \,.\, ei) + SJ'O'\,(Ee \,.\, io + Ji \,.\, eo + Oo \,.\, ei)$
$SOO'\,(Ee \,.\, ii' + Ji \,.\, ei' + J'i' \,.\, ei) + J'OO'\,(Ee \,.\, io + Ji \,.\, es + J'i' \,.\, ei)$

Oder:

$eis\,(J'i' \,.\, OO' + Oo' \,.\, J'O' + O'o' \,.\, J'O) + \ldots\ldots\ldots$

Hier ist eine rechte (resp. linke) Combination 3. Classe verbunden mit einer Combination doppelseitiger Augenmuskellähmung 2. Classe, Gruppe *a.*, und einer linksseitigen (resp. rechtsseitigen) Combination 2. Classe, deren Muskeln in der rechtsseitigen (resp. linksseitigen) Combination 3. Classe nicht vorkommen. —

Gruppe c.

$(EJs + EiS + eJS)(J'i' . Oo + J'i' . O'o' + OoO'o') + (EJi' + EiJ' + eJJ')$
$(Ss . Oo + Ss . O'o' + OoO'o') + (EJo + EiO + eJO)(Ss . J'i' + Ss . O'o' + J'i'O'o')$
$+ (EJo' + EiO' + eJ'O')(Ss . J'i' + Ss . Oo + J'i' . Oo) + (EJo' + EiO'$
$+ (eJO')(Ss . J'i' + Ss . Oo + J'i' . Oo) + (ESi' + EsJ' + eSJ' (Ji . Oo$
$+ Ji . O'o' + Oo . O'o') + (ESo + EsO + eSO)(Ji . J'i' + Ji . O'o' + J'i' . O'o')$
$+ (ESo' + EsO' + eSO')(Ji . J'i' + Ji . Oo + J'i' . Oo) + (EJ'o + Ei'O$
$+ eJ'O)(Ji . Ss + Ji . O'o' + Ss . O'o') + EJ'o' + Ei'O' + eJ'O')(Ji . Ss$
$+ Ji . Oo + Ss . Oo) + (EOo' + EoO' + eOO')(Ji . Ss + Ji . J'i' + Ss . J'i')$
$+ (JSi' + JsJ' + iSJ')(Ee . Oo + EeO'o' + Oo . O'o') + (JSo + JsO$
$+ iSO)(Ee . J'i' + Ee . O'o' + J'i' . O'o') + (JSo' + JsO' + iSO')(Ee . J'i'$
$+ Ee . Oo + J'i' . Oo) + (JJ'o + Ji'O + iJ'O)(Ee . Ss + EeO'o' + Ss . O'o')$
$+ (JJ'o' + Ji'O' + iJ'O')(Ee . Ss + Ee . Oo + Ss . Oo) + (JOo' + JoO'$
$+ iOO')(Ee . Ss + Ee . J'i' + Ss . J'i') + (SJ'o + Si'O + sJ'O)(Ee . Ji$
$+ Ee . O'o', + Ji . O'o') + (SJ'o' + Si'O' + sJ'O')(Ee . Ji + Ee . Oo + Ji . Oo)$
$+ (SOo' + SoO' + sOO')(Ee . Ji + Ee . J'i' + Ji . J'i') + (J'Oo' + J'oO'$
$+ i'OO')(Ee . Ji + Ee . Ss + Ji . Ss)$. —

Oder:

$(eiS + eJs + Eis)(J'i' . Oo + J'i' . O'o' + Oo . O'o') \ldots\ldots\ldots$

Diese Zusammenstellungen bestehen aus Combinationen 3. Classe doppelseitiger Augenmuskellähmungen Gruppe *b.*, von denen jede einzelne mit je zwei Combinationen der 2. Classe, Gruppe *a.*, vereint ist. —

Combinationen 8. Classe.

$$x = \frac{12\ (12-1)\ \ldots\ldots\ (12-7)}{1.\quad 2.\ \ldots\ldots\quad 8.} = 495,$$

welche aus *30* (*6 D* [*S*] + *2 S* [*D*])-Combinationen, *240* (*5 D* [*S*] + *3 S* [*D*]- und *225* (*4 D* + *4 S*)-Combinationen bestehen. —

(*6 D* [*S*] + *2 S* [*D*])-Combinationen:

$A . ei + A . es + A . ei' + A . eo + A . eo' + A . is + A . ii' + A . io$ $+ A . io' + A . si' + A . so + A . so' + A . i'o + A . i'o' + A . oo'$. —

Oder:

$a . EJ + a . ES +$ . . . . $+ a . OO'$. —

$(5\ D\ [S] + 3\ S\ [D])$-Combinationen:

$(EJSJ'O + EJSJ'O' +$ . . . . $)\ (eis + eii' +$ . . . $) =$ $=$ . . . . $+ JSJ'OO'i'oo'$.

(120. Comb.)

Oder:

$(eisi'o + eisi'o' +$ . . . . $)\ (EJS + EJJ' +$ . . . $) =$ $=$ . . . . $+ isi'oo' . J'OO'$.

(120. Comb.)

Gruppe a.

$EJSeis\ (J'O + J'O' + OO') + EJJ'eii'\ (SO + SO' + OO') +$
$EJOeio\ (SJ' + SO' + J'O') + EJO'eio'\ (SJ' + SO + J'O) +$
$ESJ'esi'\ (JO + JO' + OO') + ESOeso\ (JJ' + JO' + J'O') +$
$ESO'eso'\ (JJ' + JO + J'O) + EJ'Oei'o\ (JS + JO' + SO') +$
$EJ'O'ei'o'\ (JS + JO + SO) + EOO'eoo'\ (JS + JJ' + SJ') +$
$JSJ'isi'\ (EO + EO' + OO') + JSOiso\ (EJ' + EO' + J'O') +$
$JSO'iso'\ (EJ' + EO + J'O) + JJ'Oii'o\ (ES + EO' + SO') +$
$JJ'O'ii'o'\ (ES + EO + SO) + JOO'ioo'\ (ES + EJ' + SJ') +$
$SJ'Osi'o\ (EJ + EO' + JO) + SJ'O'si'o'\ (EJ + EO + JO) +$
$SOO'soo'\ (EJ + EJ' + JJ') + J'OO'i'oo'\ (EJ + ES + JS)$. —

Oder:

$(eisEJS\ (i'o + i'o' + oo') +$ . . . . $+ JOO'ioo'\ (ei + es + is)$. —

i. e. paarweise verbundene Combinationen 3. Classe einseitiger Augenmuskellähmungen mit je einer Combination 2. Classe, die aus Muskeln zusammengestellt ist, welche in der gegebenen Combination 3. Classe nicht enthalten sind. —

Gruppe b.

$(EJSi' + EJsJ' + EiSJ' + eJSJ')\ Oo . O'o' + (EJSo + EJsO + EiSO + eJSO)\ J'i' . O'o' + (EJSo' + EJsO' + EiSO) + eJSO')\ J'i' . Oo + (EJJ'o +$

$EJi'O + EiJ'O + eJJ'O)\ Ss\ .\ O'o' + (EJJ'o' + EJi'O' + EiJ'O' + eJJ'O')\ Ss\ .\ Oo + (EJOo' + EJoO' + EiOO' + eJ'OO')\ Ss\ .\ J'i' + (ESJ'o + ESi'O + EsJ'O + eSJ'O)\ Ji\ .\ O'o' + (ESJ'o' + ESi'O' + EsJ'O' + eSJ'O')\ Ji\ .\ Oo + (ESOo' + ESoO' + EsOO' + eSOO')\ Ji\ .\ J'i' + (EJ'Oo' + EJ'oO' + Ei'OO' + eJ'OO')\ Ji\ .\ Ss + (JSJ'o + JSi'O + JsJ'O + iSJ'O)\ Ee\ .\ O'o' + (JSJ'o' + JSi'O' + JsJ'O' + iSJ'O')\ Ee\ .\ Oo + (JSOo' + JSoO' + JsOO' + iSOO')\ Ee\ .\ J'i' + (JJ'Oo' + JJ'oO' + Ji'OO' + iJ'OO')\ Ee\ .\ Ss + (SJ'Oo' + SJ'oO' + Si'OO' + sJ'OO')\ Ee\ .\ Ji.$ —

Oder:

$(eisJ' + eiSi' + eJsi' + Eisi')\ Oo\ .\ O'o' + \ldots\ldots + (si'oO' + si'Oo' + sJ'oo' + Si'oo')\ Ee\ .\ Ji.$ —

Diese Verbindungen bestehen aus Combinationen 4. Classe doppelseitiger Augenmuskellähmungen der Gruppe *b.*, von denen jede einzelne sich mit zwei Combinationen der Gruppe *a.* 2. Classe vereint. —

$(4\ D + 4\ S)$ - Combinationen:

$(EJSJ'\ EJSO + \ldots\ldots)\ (eisi' + eiso + \ldots\ldots) =$
$= \ldots\ldots + SJ'OO'si'oo'.$
(225. Comb.)

Gruppe c.

$EJSJ'eisi' + EJSOeiso + EJSO'eiso' + EJJ'Oeii'o + EJJ'O'eii'o' + EJOO'eioo' + ESJO'esio' + ESJ'O'esi'o' + ESOO'esoo' + EJ'OO'ei'oo' + JSJ'Oisi'o + JSJ'Oisi'o + (JSJ'O'isi'o') + JSOO'isoo' + JJ'OO'ii'oo' + SJ'OO'si'oo'.$ —

Hier verlaufen parallel nebeneinander die rechts- und linksseitigen Combinationen 4. Classe.

Gruppe d.

$EJSeis\ (J'o + iO + J'o' + i'O' + Oo' + oO') + EJJ'eii'\ (So + sO + So' + sO' + Oo' + oO') + EJOeio\ (Si' + sJ' + So' + sO' + J'o' + i'O') + EJO'eio'\ (Si' + sJ' + So + sO + J'o + i'O) + ESJ'esi'\ (Jo + iO + Jo' + iO' + Oo' + oO') + ESOeso\ (Ji' + iJ' + Jo' + iO' + J'o' + i'O') + ESO'eso'\ (Ji' + iJ' + Jo + iO + J'o + i'O)\ EJ'Oei'o\ (Js + iS + Jo' +$

$iO' + So' + sO') + EJ'O'ei'o' (Js + iS + Jo + iO + So + sO) + EOO'eoo' (Js + iS + Ji' + iJ' + Si' + sJ') + JSJ'isi' (Eo + eO + Eo' + eO' + Oo' + oO') + JSOiso (Ei' + eJ' + Eo' + eO' + J'o' + i'O') + JSO'iso' + (Ei' + eJ' + Eo + eO + J'o + i'O) + JJ'Oii'o (Es + eS + Eo' + eO' + So' + sO') + JJ'O'ii'o' (Es + eS + Eo + eO + So + sO) + JOO'ioo' (Es + eS + Ei' + eJ' + Si' + iJ') + SJ'Osi'o (Ei + eJ + Eo' + eO' + Jo' + iO' + SJ'O'si'o' (Ei + eJ + Eo + eO + Jo + iO) + SOO'soo' (Ei + eJ + Ei' + eJ' + Ji' + iJ') + J'OO'i'oo' (Ei + eJ + Es + eS + Js + iS)$. —

In dieser Gruppe ist je eine Combination 6. Classe, Gruppe *f.*, mit einer Combination 2. Classe, Gruppe *b.*, doppelseitiger Augenmuskellähmungen verbunden. Letztere besteht aus einem rechten der übrigen 3. rechten und einem in der Combination 6. Classe nicht vorkommenden linken Muskel. —

Gruppe e.

$EJ (Ss (J'i' . oo' + Oo . i'o' + O'o' . i'o) + J'i' (Oo . so' + O'o' . so) + Oo (O'o' . si')) +$

$ES (Ji (J'i' . oo' + Oo . i'o' + O'o' . i'o) + J'i' (Oo . io' + O'o' . io) + Oo (O'o' . ii')) +$

$EJ' (Ji (Ss . oo' + Oo . so' + O'o' . so) + Ss (Oo . io' + O'o' . io) + Oo (O'o' . is)) +$

$EO (Ji (Ss . i'o' + J'i' . so' + O'o' . si') + Ss (J'i' . io' + O'o' . i'o') + J'i' (O'o' . is)) +$

$EO' (Ji (Ss . i'o + J'i' . so + Oo . si') + Ss (J'i' . io + Oo . i'o) + J'i' (Oo . is)) +$

$JS (Ee (J'i' . oo' + Oo . i'o' + O'o' . i'o) + J'i' (Oo . e'o + O'o' . eo) + Oo (O'o' . ei')) +$

$JJ' (Ee (Ss . oo' + Oo . so' + O'o' . so) + Ss (Oo . eo' + O'o' . eo) + Oo (O'o' . es)) +$

$JO (Ee (Ss . i'o' + J'i' . so' + O'o' . si') + Ss (J'i' . eo' + O'o' . ei') + J'i' (O'o' . es)) +$

$JO' (Ee (Ss . i'o + J'i' . so + Oo . si') + Ss (J'i' . eo + O'o' . ei') + J'i' (Oo . es)) +$

$SJ' (Ee (Ji . oo' + Oo . io' + O'o' . io) + Ji (Oo . eo' + O'o' . eo) + Oo (O'o' . ei)) +$

$SO (Ee (Ji . i'o' + J'i' . io' + O'o' . ii') + Ji (J'i' . eo' + O'o' . ei') + J'i' (O'o' . ei)) +$

SO' (Ee ($Ji \,.\, i'o' + J'i' \,.\, io' + O'o' \,.\, ii'$) $+$ Ji ($J'i' \,.\, eo + Oo \,.\, ei'$) $+$
$J'i'$ ($Oo \,.\, ei$)) $+$

$J'O$ (Ee ($Ji \,.\, so' + Ss \,.\, io' + O'o' \,.\, is$) $+$ Ji ($Ss \,.\, eo' + O'o' \,.\, es$) $+$
Ss ($O'o' \,.\, ei$)) $+$

$J'O'$ (Ee ($Ji \,.\, so + Ss \,.\, io + Oo \,.\, is$) $+$ Ji ($Ss \,.\, eo + Oo \,.\, es$) $+$
Ss ($Oo \,.\, ei$)) $+$

OO' (Ee ($Ji \,.\, si' + Ss \,.\, ii' + J'i' \,.\, is$) $+$ Ji ($Ss \,.\, ei' + J'i' \,.\, es$) $+$
Ss ($J'i' \,.\, ei$)). —

Jede dieser Zusammenstellungen besteht aus einer rechtsseitigen Combination 2. Classe mit zwei der übrigen 4 Muskeln derselben Seite und ihren gleichnamigen der andern Seite combinirt und aus einer linksseitigen Combination derselben Classe, die aus zwei Muskeln, deren homonyme Muskeln rechterseits nicht gelähmt, zusammengestellt ist. —

Combinationen 9. Classe.

$$x = \frac{12\ (12-1)\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (12-8)}{1.\quad 2.\ 3.\ .\ .\ .\ .\ .\quad 9.} = 220.$$

($6\ D\ [S] + 3\ S\ [D]$)-Combinationen:

$A \,.\, eis + A \,.\, eii' + A \,.\, eio + A \,.\, eio' + A \,.\, esi' + A \,.\, eso + A \,.\, eso' +$
$A \,.\, ei'o + A \,.\, ei'o + A \,.\, eoo' + A \,.\, isi' + A \,.\, iso + A \,.\, iso' + A \,.\, ii'o +$
$A \,.\, ii'o' + A \,.\, ioo' + A \,.\, si'o + A \,.\, si'o' + A \,.\, soo' + A \,.\, i'o'o$. —
(20. Comb.)

Oder:

$a \,.\, EJS +$ . . . . $+ a \,.\, J'OO'$.
(20. Comb.)

($5\ D\ [S] + 4\ S\ [D]$)-Combinationen:

($EJSJ'O +$ . . . . $+ JSJ'OO'$) ($eisi' +$ . . . . . . $+ si'oo'$)
$=$ . . . . $+ JSJ'OO'si'oo'$.
(90. Comb.)

Oder:

$(eisi'o + \ldots\ldots + isi'oo')\ (EJSJ' + \ldots + SJ'OO')$
$= \ldots\ldots + isi'oo'SJ'OO'.$
(90. Comb.)

Gruppe a.

$EJSeis\ (J'Oo' + J'oO' + i'OO') + EJJ'eii'\ (SOo' + SoO' + sOO') +$
$EJOeio\ (SJ'o' + Si'O' + sJ'O') + EJO'eio'\ (SJ'o + Si'O + sJ'O) +$
$ESJ'esi'\ (JOo' + JoO' + iOO') + ESOeso\ (JJ'o' + Ji'O' + iJ'O') +$
$ESO'eso'\ (JJ'o + Ji'O + iJ'O) + EJ\,Oei'o\ (JSo' + JsO' + iSO') +$
$EJ'O'ei'o'\ (JSo + JsS + iJO) + EOO'soo'\ (JSi' + JsJ' + iSJ') +$
$JSJ'isi'\ (EOo' + EoO' + eOO') + JSOiso\ (EJ'o' + Ei'O' + eJ'O') +$
$JSO'iso'\ (EJ'o + Ei'O + eJ'O) + JJ'Oii'o\ (ESo' + EsO' + eSO') +$
$JJ'O'ii'o'\ (ESo + EsO + eSO) + JOO'ioo'\ (ESi' + EsJ' + eSJ) +$
$SJ'Osi'o\ (EJo' + EiO' + eJO') + SJ'O'si'o'\ (EJo + EiO + eJO) +$
$SOO'soo'\ (EJi' + EiJ' + eJJ') + J'OO'i'oo'\ (EJs + EiS + eJS).$ —

Hier ist die erste Combination 6. Classe der Gruppe *f.* vereint mit der letzten der Gruppe *b.* 2. Classe, die zweite mit der vorletzten u. s. w. $EJSeis\ (i'oO' + i'Oo' + J'io').$ —

Gruppe b.

$EJSJ'eisi'\ (O + O') + EJSOeiso\ (J' + O') + EJSO'eiso\ (J' + O)$
$EJJ'Oeii'o\ (S + O'). + EJJ'O'eii'o'\ (S + O) + EJOO'eioo'\ (S + J')$
$ESJ'Oesi'o\ (J + O') + ESJ'O'esi'o'\ (J + O) + ESOO'esoo'\ (J + J')$
$EJ'OO'ei'oo'\ (J + S) + JSJ'Oisi'o\ (E + O') + JSJ'O'isi'o'\ (E + O)$
$JSOO'isoo'\ (E + J') + JJ'OO'ii'oo'\ (E + S) + SJ'OO'si'oo'\ E + J).$ —

Oder:

$EJSJ'eisi'\ (o + o') + \ldots\ldots + SJ'OO'si'oo'\ (e + i)$ —

In dieser Combinationen-Serie verlaufen in derselben Richtung rechtsseitige Combinationen 4. Classe neben den linksseitigen, und jede dieser doppelten Verbindungen ist mit einem der übrigen zwei rechten (resp. linken) Muskeln verbunden. —

Combinationen 10. Classe.

Hier ist $x = \frac{12\,(12-1)\;.\;.\;.\;.\;.\;(12-9)}{1.\;2.\;3.\;.\;.\;.\;.\;.\;10.} = 66.$

(6 D $[S]$ + 4 S $[D]$)-Combinationen:

$A\,.\,eisi' + A\,.\,eiso + A\,.\,eiso' + A\,.\,eii'o + A\,.\,eii'o' + A\,.\,eioo' + A\,.\,esi'o + A\,.\,esi'o' + A\,.\,esoo' + A\,.\,ei'oo' + A\,.\,isi'o + A\,.\,isi'o' + A\,.\,isoo' + A\,.\,ii'oo' + A\,.\,si'oo'.$

Oder:

$a\,.\,EJSJ' + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + a\,.\,SJ'OO'.$

(5 D + 5 S)-Combinationen:

$(EJSJ'O + EJSJ'O' + \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;)\;(eisi'o + eisi'o' + \;.\;.\;.\;.\;.\;)$
$= \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; + JSJ'OO'isi'oo'.$

(36. Comb.)

Gruppe a.

$EJSJ'O'eisi'o + EJSJ'O'eisi'o' + EJSOO'eisoo' + EJJ'OO'eii'oo' + ESJ'OO'esi'oo' + JSJ'OO'isi'oo'.$ —

Verbindungen je einer rechtsseitigen Combination 5. Classe mit einer gleichnamigen linksseitigen.

Gruppe b.

$EJSJ'eisi'\,(Oo' + Oo') + EJSOeiso\,(J'o' + i'O') + EJSO'\,(J'o + i'O) + EJJ'Oeii'o\,(So' + sO') + EJJ'O'eii'o'\,(S'o + sO) + EJOO'eioo'\,(Si' + sJ') + ESJ'Oesi'o\,(Jo' + iO') + ESJ'O'esi'o'\,(Jo + iO) + ESOO'esoo'\,(Ji' + iJ') + EJ'OO'ei'oo'\,(Js + iS) + JSJ'Oisi'o\,(Eo' + eO') + JSJ'O'isi'o'\,(Eo + eO) + JSOO'isoo'\,(Ei' + eJ') + JJ'OO'ii'oo'\,(Es + eS) + SJ'OO'si'oo'\,(Ei + eJ).$

Hier ist die erste Combination 8. Classe, Gruppe *c.*, mit der letzten der Gruppe *b.* 2. Classe, die zweite mit der vorletzten verbunden u. s. w.

Combinationen 11. Classe.

$$x = \frac{12\ (12-1)\ .\ .\ .\ .\ .\ (12-10)}{1.\quad 2.\ .\ .\ .\ .\ .\quad 11.} = 12,$$

welche sind:

(6 D [*S*] + *5 S* [*D*])-Combinationen:

A . eisi'o + *A . eisi'o'* + *A . eisoo'* + *A . eii'oo'* + *A . esi'oo'* + *A . isi'oo'*.

Oder:

a . EJSJ'O + ... + *a . JSJOO'*.

Combinationen 12. Classe.

$$x = \frac{12\ (12-1)\ .\ .\ .\ .\ .\ (12-11)}{1.\quad 2.\ .\ .\ .\ .\ .\quad 12.} = 1,$$

welche eine *(6 D* + *6 S)*-Combination ist.

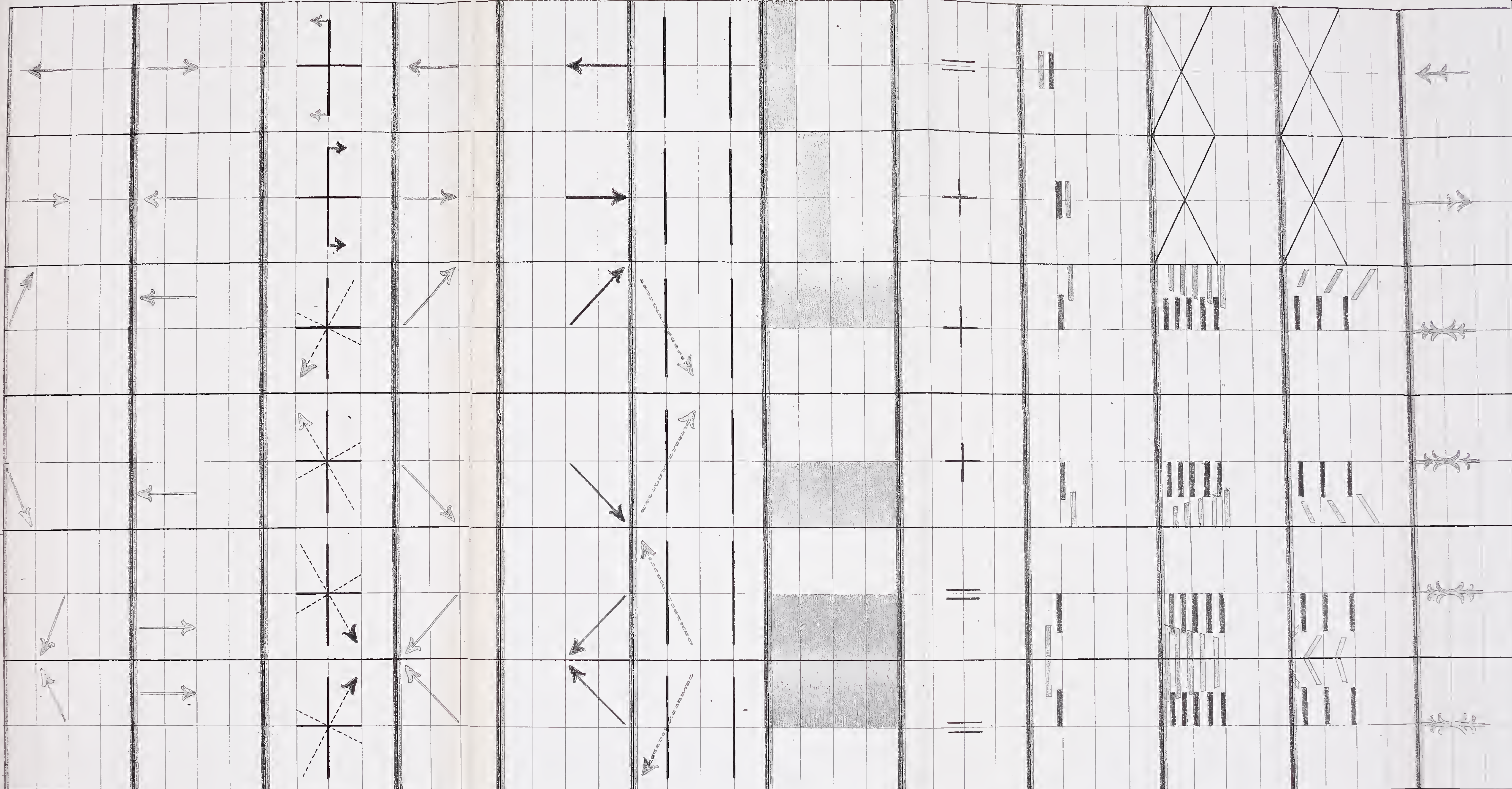
A . a., i. e. Paralysis omnium musculorum utriusque oculi. —

Zum Schluss machen wir noch eine kleine Addition und wir erhalten die Summe aller Combinationen einseitiger Augenmuskellähmungen = *63* und aller doppelseitiger = *3969*. Zusammen also = 2 × *63* + *3969* = *4095!*

Glücklicherweise kommen die einfachen Augenmuskelparalysen öfter, als die combinirten, und die einseitigen öfter, als die doppelseitigen vor.

Erklärung der Tafeln.

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.



Lith. von Albert Schütze, Berlin.

T. I.

= + D.	S. B.	H. D.	S.	L. D.	A A.	G. L.	C. P.	e. S. C.
=					=			J J
+					=			E E
+					<			S H
+					<			H S
=					<			H S
=					<			S H
		abd. add.	abd. add.					

Lith. von Albert Schütze Berlin

Dr. Ulrich Herzenstein

b.o.a.W. C.o.D. v.K.D. P. C.A. V.M. D.B. =+D.

E. =

J. +

S. +

J'. +

O. =

O'. =

aδd.abd.

blau.

roth.

aδd.abd.

aδd.abd.

Lith. von Albert

+ D.	S. B.	H. D.	S.	L. D.	A. A.	G. L.	C. P.	e. S. C.
								J J
								E E
								H S
								S H
								S H
								H S
		aðd. abð.	aðd. abd.					

Lith. von Albert Schütze Berlin.

Dr Ulrich Herzenstein.